

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/092922 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C07K 14/705**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000455

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. März 2005 (10.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 015 179.2 25. März 2004 (25.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ONCOMAB GMBH** [DE/DE]; Friedrich-Bergius-  
Ring 15, 97076 Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOLLMERS, Heinz**  
[DE/DE]; Budapesterstrasse 23, 97084 Würzburg (DE).  
**HENSEL, Frank** [DE/DE]; Am Exerzierplatz 1, 97070  
Würzburg (DE).

(74) Anwalt: **PÖHNER, Wilfried**; Röntgenring 4, Postfach 63  
23, 97013 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ANTIGEN OF THE PM-2 ANTIBODY AND USE THEREOF

(54) Bezeichnung: ANTIGEN DES PM-2 ANTIKÖRPERS UND DESSEN VERWENDUNG

(57) Abstract: The invention relates to a polypeptide, which is expressed on the cell surface as a membrane-bound protein, is gly-  
colyzed at one or more points (membrane glycoprotein) and whose amino acid sequence corresponds partially or completely to  
that of the integrin binding protein p80 (accession # AJ131720) or REV1 (accession # AF206019). The membrane glycoprotein is  
expressed by neoplastic cells and not by non-neoplastic cells and as an antigen specifically binds the human monoclonal antibody  
PM-2 (DSM number: DSM ACC2600) and is in addition *N*-glycosidically and *O*-glucosidically linked. The invention also relates  
to a method for the isolation or production of the antigen and to the use of the latter for producing a medicament for immunization.  
The isolated antigen is also used to identify medicaments with an apoptotic or cell-proliferation inhibiting action. The invention also  
relates to the use of the membrane glycoprotein as a tumour marker.

(57) Zusammenfassung: Polypeptid, das als membranständiges Protein an der Zelloberfläche exprimiert wird, das an einer oder  
mehreren Stellen glykosiliert ist (Membranglykoprotein) und dessen Aminosäuresequenz teilweise oder ganz der des Integrin-Bin-  
dungsproteins p80 (accession # AJ131720) oder REV1 (accession # AF206019) entspricht, wobei das Membranglykoprotein von  
neoplastischen Zellen und nicht von nicht-neoplastischen Zellen exprimiert wird, und als Antigen den humanen monoklonalen An-  
tikörper PM-2 (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) spezifisch bindet, sowie *N*-glykosidisch und *O*-glykosidisch glykosiliert  
ist. Die Erfindung lehrt außerdem ein Verfahren zur Isolation/Herstellung des Antigens und dessen Verwendung zur Herstellung  
eines Arzneimittel zur Immunisierung. Das isolierte Antigen dient auch zur Identifikation von Arzneimitteln mit apoptotischer oder  
zellproliferationsinhibierender Wirkung und darüberhinaus der Verwendung des Glykomembranproteins als Tumormarker.

WO 2005/092922 A2

## **ANTIGEN DES PM-2 ANTIKÖRPERS UND DESSEN VERWENDUNG**

5 Die Erfindung betrifft ein Polypeptid, das als membranständiges Protein an der Zelloberfläche exprimiert wird, das an einer oder mehreren Stellen glykosiliert ist (Membranglykoprotein) und dessen Aminosäuresequenz teilweise oder ganz der des Integrin-Bindungsproteins p80 (accession # AJ131720) oder REV1 (accession # AF206019) entspricht.

10

Desweiteren betrifft die Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen Polypeptids in der Tumorbehandlung, Tumordiagnose und in der Tumorforschung.

15

### **Hintergrund der Erfindung**

Trotz der Fortschritte der Chemotherapie bleibt die erfolgreiche Krebsbehandlung gegenwärtig eine der größten Herausforderungen in der Medizin. Bei diesem Ziel spielt insbesondere die frühe Diagnose von Krebs eine große Rolle. Eine alarmierende hohe Zahl der Krebspatienten befindet sich zum Zeitpunkt der Erstdiagnose bereits in einem fortgeschrittenen Stadium der Krankheit. Neben dem frühzeitigen Nachweis von Tumorzellen im Gewebe spielt natürlich auch die Suche nach neuen Mitteln zur Krebsbekämpfung eine große Rolle, z.B. durch Inhibition der Zellproliferation oder durch Einleitung der Apoptose. Apoptotische Rezeptoren an der Zelloberfläche, wie jene der NGF/TNF-Familie werden prädominant auf Lymphozyten exprimiert, befinden sich aber auch auf verschiedenen anderen Zelltypen, weshalb sie sich nachteiligerweise nicht für eine Krebstherapie eig-

20

25

nen. Insbesondere haben bei *in-vivo*-Tests Liganden und Antikörper für diese Rezeptoren zu Leberschäden geführt.

5 Tumorspezifische Rezeptoren (Antigene) mit apoptotischer Funktion, die an der Zelloberfläche neoplastischer Zellen exprimiert werden, sind daher für die Krebstherapie besonders wichtig. Das gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass zunehmend die Identifizierung und Isolation humaner monoklonaler Antikörper mit apoptotischer Wirkung gelingt. Durch Einsatz der Hybridomtechnologie ist die Isolierung einer Serie tumorspezifischer IgM Antikörper aus dem Gewe-  
10 be von Krebspatienten sowie aus dem Gewebe gesunder Spender gelungen. Insbesondere konnten bereits zwei humane monoklonale tumorspezifische Antikörper und deren Antigene identifiziert werden. So bindet der humane monoklonale Antikörper SC-1 spezifisch am CD-55 Rezeptor (Cancer Research, 1999 Oct. 15, 59 (20), 5299-  
15 5306, Hensel et. al) während der humane monoklonale PAM-1 Antikörper spezifisch am CFR-1 Rezeptor bindet (Oncol. Rep. 2004, Apr. 11 (4), 777-784, Brändlein et. al). Humanen monoklonalen Antikörpern dieser Art wird für die Behandlung und Diagnose von Krebs eine große Rolle zugeschrieben. Ihre Bedeutung für die Krebstherapie  
20 liegt in der Induktion von Apoptose und/oder Inhibition der Zellproliferation nach spezifischer Bindung an die entsprechenden Antigene (Rezeptoren) auf der Oberfläche neoplastischer Zellen.

Mit Hilfe des humanen monoklonalen Antikörpers PM-2 (DE 102 305  
25 156 A1) (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) gelang nun die Identifikation des erfindungsgemäßen Glykomembranproteins, das als Antigen (Rezeptor) den PM-2 Antkörper spezifisch findet. Ein Sequenzvergleich im Rahmen der massenspektroskopischen Analyse (siehe Figur 6) des erfindungsgemäßen Antigens offenbarte die zu-  
30 mindest im untersuchten Bereich vorliegende Homologie zwischen

dem erfindungsgemäßen Antigen und einem aus dem Stand der Technik bekannten Protein (NCBI accession # AJ131720), das als p-80 Protein bezeichnet wird bzw. REV1 (accession # AF206019)

5

### Definitionen

**Apoptose** ist der programmierte Zelltod, d. h. Selbstmord von Zellen, durch Fragmentation der DNA, Zellschrumpfung und Dilatation des endoplasmatischen Reticulums, gefolgt von Zellfragmentation und der Bildung von Membranvesikeln, den sog. apoptotischen Körpern. Sie ist die häufigste Todesursache eukaryontischer Zellen und kommt vor in der Embryogenese, Metamorphose und Gewebsatrophie. Die Apoptose garantiert als die physiologische Form des Zelltods eine schnelle und saubere Entfernung unnötiger Zellen, ohne Entzündungsvorgänge oder Gewebeverletzungen auszulösen wie im Falle der Nekrose. Unter pathologischen Bedingungen dient die Apoptose auch zum Entfernen maligner Zellen, wie etwa Krebsvorläuferzellen. Apoptose kann durch verschiedenste Stimuli ausgelöst werden, wie etwa durch zytotoxische T-Lymphozyten oder Zytokine, wie Tumornekrosefaktor, Glykokortikoide und Antikörper.

20

### Glykosilierung

Membranglykoproteine weisen auf ihrer extrazellulären Seite Zuckerreste (Glycokalix) auf, die entweder an den Amidstickstoff einer Asparaginseitenkette gebunden sind (N-Bindung) oder an das Sauerstoffatom einer Serin- oder Threoninseitenkette (O-Bindung). Der direkt mit der Seitenkette verknüpfte Zucker ist meistens N-acetylglucosamin oder N-Acetylgalactosamin. Kohlenhydrate können sehr vielfältige Strukturen ausbilden. Zum einen können verschiedene Monosaccharide über eine oder mehrere OH-Gruppen miteinander verknüpft sein. Zum zweiten können die am C-1-Atom

25

30

ansetzenden Verknüpfungen eine  $\alpha$ - oder  $\beta$ -Konfiguration haben. Unter Ausnutzung dieser verschiedenen Verknüpfungen können Glykomembranproteine ausgedehnte aus Oligosacchariden aufgebaute Verzweigungen aufweisen.

5

Es ist bekannt, dass die Kohlenhydratstruktur (Glykosilierungsmuster, Glykokalix) auf der Zelloberfläche Informationscharakter hat für die interzelluläre Erkennung. So benötigt z.B. das Immunsystem das Glykosilierungsmuster zur Erkennung und Adsorption an die Zielzelle, wobei die strukturellen Grundlagen für den Ablauf dieses Vorgangs noch nicht verstanden sind.

10

**Integrine** sind an die Oberfläche von Zellen gekoppelte Proteine, deren lipophiler Teil die Zellwand durchspannt (Transmembranproteine) und deren extrazelluläre Komponenten glykosiliert sind (Glykomembranproteine). Durch einen als Adhäsion bezeichneten Vorgang vermitteln Integrine die Bindung von Zellen an die extrazelluläre Matrix und an andere Zellen. Für die Selektivität der Bindung ist neben der Aminosäuresequenz der Integrine und der dreidimensionalen Proteinstruktur die Struktur der an die Integrine gebundenen Zucker verantwortlich. Integrine sind Heterodimere, die aus einer  $\alpha$ - und einer  $\beta$ - Untereinheit zusammengesetzt sind, wobei es etwa 10 unterschiedliche  $\alpha$ -Untereinheiten und mindestens doppelt so viele unterschiedliche  $\beta$ -Untereinheiten gibt. Die daraus alleine für den Rezeptortyp der Integrine erwachsende Variabilität erklärt, dass die der Zelladhäsion unterliegenden allgemeinen Mechanismen noch bei weitem nicht vollständig verstanden sind. Die Spezifität der Integrin-Bindung wird außerdem durch die extrazelluläre  $\text{Ca}^{2+}$ -Konzentration moduliert. Es ist bekannt, dass Integrine bevorzugt an die Arg-Gly-

15

20

25

Asp-Sequenz (Ruoslahti, Pierschbacher, Science, 1987, 238, 491) der extrazellulären Matrix binden.

5

Unter den Adhäsionsrezeptoren wirken Integrine insbesondere bei der Signaltransduktion, d.h. bei der Informationsübermittlung extrazellulärer Signale in das Innere der Zelle und aus dem Inneren der Zelle nach außen. Durch Adhäsion und nachfolgender Signalübertragung in das Zellinnere werden intrazelluläre Prozesse in Gang gesetzt, die zur Umstrukturierung des Cytoskeletts und zur Induktion von Signalkaskaden führen können. Integrin-Bindungsproteine sind die Bindungspartner der Integrine bei der Adhäsion.

10

15

Zelladhäsionsvorgänge wirken regulatorisch auf das Expressionsmuster und damit auf die Spezifität der Rezeptoren selbst. Zell-Adhäsionsmechanismen sind daher wichtig für das Zellwachstum, die Zellmigration und die Differenzierung, insbesondere sind sie beteiligt, wenn Zellen ihre spezialisierten Formen verlieren und zu metastasierenden Krebszellen werden.

20

### **Neoplastische Zellen**

25

Als Neoplasma oder Tumore wird eine abnorme Gewebsmasse bezeichnet, deren Wachstum autonom (unabhängig von Wachstumsfaktoren), unkoordiniert, ziellos und progressiv ist. Dabei bestehen Tumore aus zwei Komponenten. Zum einen den Parenchymzellen, die auch als neoplastische Zellen bezeichnet werden und dem nicht-tumorösen Stroma, d.h. dem Bindegewebe und den Blutgefäßen.

30

Als neoplastische Zelle wird im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Antigen eine Zelle bezeichnet, die einer unkontrollierten Zellteilung unterliegt oder eine Zelle die keinen Apoptosemechanis-



mus aufweist. Eine neoplastische Zelle im Sinne der Erfindung kann auch beide Störungen aufweisen und kann sich auch dadurch auszeichnen, dass ihr Zell-Zyklus vom normalen Zell-Zyklus abweicht.

5

### Beschreibung

Die aus dem Stand der Technik (Wixler et al., FEBS Letters 1999,445,351-355) bekannte Sequenz (accession # AJ131720) codiert für das  $\alpha$ -Integrin- Bindungsproteins p80 das mit der proximalen Region des  $\alpha$ - Integrins interagiert. Diese Bindungseigenschaften legen nahe, dass es sich bei p-80 um ein membranständiges Protein handeln muss. Angaben zur Glykosylierung des p-80 Proteins sind nicht bekannt.

Das ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannte humane REV-1 Protein (accession # AF206019) weist ebenfalls zumindest abschnittsweise Sequenzhomologie zum erfindungsgemäßen Antigen aufweist. Als Funktion von REV1 wird eine Deoxycytidyl-Transferase Aktivität angegeben. Die Deoxycytidyl-Transferase katalysiert vermutlich die Anbindung von Desoxycytidylat an den Tochter-DNA-Strang während der DNA-Replikation im Zellkern. REV1 ist also im Gegensatz zum Integrin bindenden Protein p-80 kein membranständiges Protein und ist im Kern lokalisiert.

Die Tatsache, dass Polypeptide mit gleicher Aminosäuresequenz zum einen als membranständige Proteine und zum anderen als Proteine im Zellkern vorliegen können, zeigt, dass die posttranslationale Modifikationen, wie beispielsweise die Glykosylierung, eine große Rolle im Hinblick auf die Lokalisation und die Funktion eines Polypeptids spielen.

len müssen und man trotz Sequenzhomologie nicht von einer Identität solcher Proteine ausgehen kann.

5 Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Identifikation und Charakterisierung eines Antigens an das der tumorspezifische humane monoklonale Antikörper PM-2 bindet (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600), sowie in der Verwendung des Antigens zur Tumorbearbeitung und Tumordiagnose.

10 Der PM-2 Antikörper (DE 102 30 516 A1) ist ein humaner monoklonaler Antikörper mit schweren und leichten Kettenmolekülen, die jeweils einen von Antikörper zu Antikörper konstant und einen von Antikörper zu Antikörper variabel aufgebauten Bereich aufweisen oder eine funktionelles Fragment davon, wobei wenigstens eine der variablen Regionen der leichten Kette substantiell jeweils die in SEQ  
15 NO. 4 und/oder die der schweren Kette in SEQ ID NO. 3 des Sequenzprotokolls aufweist. Der PM-2 Antikörper wurde mit Hilfe der Hybridom -Technik hergestellt, wobei die Hybridom-Zellen (DSM ACC2600) durch Fusion der Hetero-Myelom-Zellen HAB-1 sowie  
20 deren Subklone mit P-Lymphozyten gewonnen wurde. Die P-Lymphozyten wurden aus einem lymphatischen Organ vorzugsweise, der Milz oder Lymphknoten eines Karzinom-Patienten entnommen. Der humane monoklonale Antikörper PM-2 zeichnet sich dadurch aus, dass er nach spezifischer Bindung an das entsprechende  
25 PM-2 Antigen auf der Oberfläche einer neoplastischen Zelle in dieser Zelle Apoptose einleitet und/oder die Zellproliferation inhibiert. Die Apoptotische Wirkung des PM-2 Antikörpers wurde mit Hilfe eines Cell-Death-ELISA Experiments nachgewiesen und ist in Dokument DE 102 30 516 A1 ausführlich beschreiben.



Zur Lösung der Aufgabe lehrt die Erfindung ein Glykomembranprotein mit Antigeneigenschaften, das dadurch gekennzeichnet ist, dass es

- 5       - von neoplastischen Zellen und nicht von nicht-neoplastischen Zellen exprimiert wird, und
- als Antigen den humanen monoklonalen Antikörper PM-2 (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) spezifisch bindet, sowie
- 10       - *N*-glykosidisch und *O*-glykosidisch glykosiliert ist.

Das erfindungsgemäße Antigen ist tumorspezifisch, d.h. es wird nur von neoplastischen Zellen exprimiert. Für die spezifische Bindung des humanen monoklonalen Antikörper PM-2 (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) am erfindungsgemäßen Antigen ist des Glykosilierung verantwortlich, die *N*-glykosidisch und *O*-glykosidisch ist.

Sowohl beim erfindungsgemäßen Antigen als auch beim zumindest abschnittsweise sequenzgleichen p-80 Protein handelt es sich um membranständige Proteine. Möglicherweise liefert die Tatsache, dass das p-80 Protein Integrin bindet einen Hinweis auf die Rolle, die das erfindungsgemäße Antigen bei der Tumorentstehung spielt. Als Zelladhäsionsmoleküle sind Integrine bei der Angiogenese wichtig. So wird das  $\alpha V\beta 3$ -Integrin von den Endothelzellen jener Gefäße exprimiert, die Tumore versorgen. Es wäre denkbar, dass das erfindungsgemäße Antigen, das in den Epithelzellen der Blutgefäße nachgewiesen wurde, ebenfalls mit Integrinen wechselwirkt und seine Hemmung einer der Angiogenesehemmung ähnliche Wirkung hat. Bekannt ist auch, dass Integrine bei der Metastasierung von Tumorzellen eine wichtige Rolle spielen, indem sie die Adhäsion der über

die Blutbahnen transportierten Tumorzellen in bislang tumorfreies Gewebe überhaupt erst ermöglichen.

5 Für die spezifische Bindung des Antikörpers PM-2 haben erfindungsgemäßen Antigen spielen vermutlich die *N*-glykosidisch gebundenen Glykostrukturen eine besondere Rolle. Die genauer Analyse der Glykosylierungsstellen mit Hilfe einer dem Fachmann bekannten Software (Software der Datenbank des „UK MRC Human Genome Mapping Project“

10 <http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/prot-anal.html>) ermittelt.

Ausgehend von der nur partiell vorliegenden Sequenz (774 Aminosäuren) von p-80 ergab diese Analyse, dass die *N*-Glykosylierung insbesondere an den Aminosäurepositionen 333, 343, 450 und 568  
15 erfolgt. Eine entsprechende Analyse mit der komplett vorliegenden Sequenz der REV1 Proteins ergab, dass bei REV1 insbesondere an den Aminosäurepositionen 810, 830, 927 und 1045 *N*-Glykosylierung vorliegt.

20 Die Anzahl der mit Hilfe des gleichen Verfahrens ermittelten O-Glykosylierungsstellen liegt bedeutend höher.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das mit Hilfe des humanen monoklonalen Antikörpers identifizierte Antigen aus einem monomer  
25 oder aus mehreren gleichen Untereinheiten aufgebaut ist. Die Möglichkeit, dass es sich um ein Homomer aus zwei gleichen Untereinheiten (Dimer) handelt oder mit anderen Proteinen assoziiert ist, könnte auch erklären, dass das mittels Immuno-Blot (Western-Plot) angegebene Molekulargewicht bislang in einer weiten Bandbreite variiert.

30

Die das Protein exprimierenden Zellen wurden bereits im Zusammenhang mit der Charakterisierung der PM-2 Antikörpers genannt. Daher wird hier auf das Dokument DE 102 305 156 A1 verwiesen. Die Hybridomzelllinie, die den Antikörper PM-2 produziert, ist nach dem Budapest Vertrag über die internationale Anerkennung der Hinterlegung von Mikroorganismen für die Zwecke von Patenthinterlegungen am 02.07.2003 unter der Eingangsnummer DSM2600 beim DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig), hinterlegt worden. Für die Charakterisierung des erfindungsgemäßen Antigens wurde insbesondere Pankreas-Karzinomzellen der Zelllinie BXPC3 (ATCC-Nummer CRL1687) verwendet, weil auf deren Oberfläche das Antigen besonders gut exprimiert wird.

Für die Erklärung der immunbiologischen Bedeutung des erfindungsgemäßen Antigens könnte entscheiden sein, dass das Antigen auf der Oberfläche von Epithelzellen im Tumorgewebe exprimiert wird.

Von entscheidender Bedeutung ist das therapeutische Potenzial des erfindungsgemäßen Antigens, das darin besteht, dass nach Bindung des PM-2 Antikörpers an das Antigen in einer neoplastischen Zelle Apoptose induziert wird. Alternativ ist denkbar, dass aufgrund der spezifischen Bindung des PM-2 Antikörpers an das Antigen auf der Oberfläche neoplastischer Zellen deren Zellproliferation inhibiert. Beide Wirkmechanismen sind für die Tumorthherapie interessant.

Im Rahmen der Erfindung wurde ein Verfahren zur Isolation des erfindungsgemäßen Antigens entwickelt. Nach Homogenisierung und Solubilisierung in einem dem Fachmann bekannten Detergenz wird

das Antigen chromatographisch aufgereinigt. Dabei kommt insbesondere die Größen-Ausschluss-Chromatographie (Size-exclusion) zum Einsatz. In einer Verbesserung des Isolationsverfahrens ist denkbar, dass sich an die Größen-Ausschluss-Chromatographie ein  
5 weitere Schritt in Form einer Anionen-Austausch-Chromatographie anschließt. Durch diesen zweiten Aufreinigungsschritt wird die Reinheit des isolierten Glykomembranproteins verbessert.

Das derart isolierte Antigen kann zur Herstellung eines Arzneimittels  
10 unter Verwendung der üblichen pharmazeutischen Hilfs- und Trägerstoff verwendet werden. Im einfachsten Fall ist die *in-vivo* Verabreichung des aufgereinigten Antigens in einer physiologischen NaCl-Lösung vorgesehen.

Es liegt jedoch ebenso im Rahmen der Erfindung, dass das aufgereinigte Glykomembranprotein als Antigen eingesetzt wird, um spezifisch bindende Liganden oder Adhäsionspeptide zu identifizieren.  
Prinzipiell ist denkbar, dass die auf diese Weise identifizierten Polypeptide nur abschnittsweise der Sequenz des humanen monoklonalen  
15 Antikörpers PM-2 entsprechen, aber dennoch in neoplastischen Zellen Apoptose einleiten und/oder in diesen Zellen die Zellproliferation inhibieren. Zur Verstärkung dieser Wirkung können die Adhäsionspeptide oder Liganden mit einem Radionucleotid, einem Cytokin, einem Cytokin oder einem Wachstuminhibitor gekoppelt sein.  
20

Es denkbar, dass das erfindungsgemäße Glykomembranprotein als Antigen bei der Identifikation von Wirkstoffen im Rahmen eines Hoch-Durchsatz-Screenings eingesetzt wird. Derartige Verfahren und deren Ausgestaltungen sind dem in der pharmazeutischen For-  
25 schung tätigen Fachmann bekannt.  
30

Im Rahmen der Erfindung ist auch die Verwendung des erfindungs-  
gemäßen Antigens als Tumormarker vorgesehen. Dabei ist der  
Nachweis des erfindungsgemäßen Membranglykoproteins auf der  
5 Oberfläche neoplastischer Zellen mit Hilfe des PM-2 Antikörpers  
durchführbar. Mit Hilfe des in den Sequenzprotokollen 1 und 2 ange-  
geben Vektorinserts gelang u.a. in einem Antisense Experiment der  
Nachweis, dass das erfindungsgemäße Membranglykoprotein das  
Antigen für den spezifisch bindenden humanen monoklonalen Anti-  
körper PM-2 ist.  
10

## Beispiel 1

### Material und Methoden

#### 5 Zellkultur

Zur Gewinnung des Rezeptors wurde die Karzinomzelllinie BXPC-3 (ATCC-Nummer CRL1687) verwendet. Für vergleichende Untersuchungen, z.B. Western-Blot-Analyse wurde außerdem die bekannte Magenadenokarzinom-Zelllinie 23132/87 (DSMZ Eingangsnummer DSM201) (Hensel et al. 1999, Int.J.Cancer 81:229-235) eingesetzt. Die Zellen wurden bis zu 80% Konfluenz in RPMI-1640 (PAA, Wien Österreich) ergänzt mit 10% FCS und Penicillin/Streptomycin (1% für beide) gezüchtet. Für die beschriebenen Untersuchungen wurden die Zellen mit Trypsin/EDTA getrennt und zweifach mit Phosphat gepufferter Kochsalzlösung (PBS) gewaschen.

#### Präparation von Membranauszügen

Die Isolierung der Membranproteine aus Tumorzellen wurde in der Weise, wie sie durch Hensel et al. (Hensel et al., 1999, Int.J.Cancer 81:229-235) beschrieben wurde, unter Benutzung der Zelllinie BXPC-3 durchgeführt. Verkürzt wiedergegeben wurden die zusammenhängenden Tumorzellen zweimal mit PBS gewaschen, mit einem Zellschaber abgelöst und zentrifugiert, und in einem hypotonischen Puffer (20 mM HEPES, 3 mM KCl, 3mM MgCl<sub>2</sub>) aufgelöst. Nach einer 15 Min. Inkubationszeit auf Eis und einer Ultraschallbehandlung für 5 Min., wurden die Kerne durch Zentrifugieren bei 10.000 g für eine Dauer von 10 Min. pelletiert. Der Überstand wurde für 30 Min. bei 100.000 g in einem Swing-out-Rotor zentrifugiert und hierdurch die Membran pelletiert. Nachdem die Pellets mit dem hypotonischen Puffer gewaschen wurde, wurden sie in einen Membran



Lysis Puffer (50 mM HEPES pH 7.4, 0,1 mM EDTA, 10% Glycerol, und 1% Triton X-100) erneut aufgelöst. Ein Protease Inhibitor (Boehringer, Mannheim, Deutschland) wurde allen Lösungen zugeben.

## 5      **Reinigung des Antigens**

Die Reinigung des Antigens wurde mit Säulenchromatographie unter Verwendung einer Pharmazia (Freiburg, Deutschland) FPLC Einheit durchgeführt. Für die Größenausschluß (Size-Exclusion)-Chromatographie wurde eine Pharmazia Superdex 200 (XK 16/60) Säule mit 5 mg des Membranpräparates geladen und mit einem Puffer A betrieben (100 mM Tris/Cl, pH 7.5, 2 mM EDTA, 40mM NaCl, 1% Triton X-100). Dann wurde das Eluat fraktioniert und durch Western-Blot Analyse auf Reaktionen mit dem Antikörpern PM-2 untersucht. Die positiven Fraktionen wurden auf einer MonoQ (5/5 Säule) unter Verwendung des Puffers A gegeben. Die gebundenen Proteine wurden mit Hilfe eines linearen Gradienten unter Verwendung des Puffers B (100 mM Tris/ Cl, pH 7.5, 1 M NaCl, 2 mM EDTA, 1 M NaCl, 1% Triton X-100) ausgewaschen, fraktioniert und mit Coomassiegefärbtem SDS-PAGE und Western-Blot Analyse untersucht.

20

## **Western blotting**

Die Auftrennung durch 10 %ige SDS-PAGE Gele und Western blotting der Proteine wurden unter Standardbedingungen, wie anderweitig beschrieben (Hensel et al., 1999, Int.J.Cancer 81:229-235), durchgeführt. Verkürzt wiedergegeben wurden die geblotteten Nitrozellulose -Membrane mit PBS blockiert, welches 2 % Magermilchpulver enthielt, dem eine einstündigen Inkubation mit 10 µg/ml gereinigtem Antikörper 103/51 folgte. Nach dreimaligem Waschen mit PBS + 0,05% Tween-20 wurde der zweite Antikörper (Peroxidase gekoppelte Hasen antihumane IgM Antikörper (Dianova, Hamburg, Deutsch-

30

land)) inkubiert. Die Reaktion wurde mit Hilfe des Supersignal Chemilumineszenz kits von Pierce (KMF, St. Augustin, Deutschland) nachgewiesen.

5 Die mit Hilfe von Western-Blots auf einem entsprechenden SDC-Gel identifizierten positiven Banden wurden aus dem Gel getrennt und zur MALDI-Analyse genutzt.

#### **MALDI Peptide-Analyse**

10 Die aus dem SDS-Gel getrennten Proteinbanden wurden in kleine Stücke von etwa 1mm x 1mm zerschnitten. Die Gelstücke wurden gewaschen, mit DTT reduziert, S-Alkyliert mit Iodoacetamid und Trypsin behandelt (unmodifiziert, Sequenzgrad, Boehringer) wie anderweitig beschrieben (Shevchenko et al., 1996b Anal.Chem. 68:850-858). Nach 3 Stunden der Verdauung bei 37°C wurden 0.3 µl der Lösung entfernt und einer massenspektroskopischen Analyse (MALDI) mit Hilfe eines Bruker Reflex MALDI-TOF unterzogen, welches mit einer nachträglichen Extraktion (Brucker, Franzen, Bremen, Deutschland) ausgerüstet war. Die Dünnschichttechnik wurde zur Probenpräparierung angewendet (Jensen et al., 1996 Rapid.Comm. Mass.Spectrom 10:1371-1378). Die tryptischen Peptid-Massen wurden dazu verwendet, um nicht redundante Proteinsequenzdaten durch ein Peptid-Suchprogramm, das im Hause entwickelt wurde, zu suchen.

25

#### **Klonierung des p80-Antisense-Vektor und Transfektion**

RNA Isolierung, cDNA Synthese und PCR wurden wie beschrieben (Hensel et al., 1999 Int.J.Cancer 81:229-235) durchgeführt. Verkürzt wiedergegeben wurde für die Amplifikation eines Fragments mittels PCR aus einem Bereich von Position 181 bis Position 681 der

30

Nukleotid Sequenz von p-80 (accession # AJ131720) folgende Primer benutzt:

5 P80-Rev 3' 5' CTGTTCCATACGATTTTCATGC 3'  
P80-Rev 5' 5' TCGAACTGGTCTATCATCCAA 3'

10 Die Amplifikation wurde mit folgendem Zyklusprofil durchgeführt:  
95°C, 2 Min; nachfolgend 35 Zyklen bei 94°C, 30 sec; 60°C, 30 sec;  
72°C 60 sec. und abschließend 72 °C, 4 min. Die Klonierung in den  
pCR- Skript Amp SK (+) Vektor und das Sequenzieren der DNA wurde  
wie früher schon beschrieben (Hensel et al., 1999 Int.J.Cancer  
81:229-235) durchgeführt.

15 Das Insert wurde mit entsprechenden Restriktionsenzymen aus dem  
pCR- Skript Amp SK (+) Vektor ausgeschnitten und in den pHook-2  
Vektor (Invitrogen, Leek, Niederlande) subkloniert. Verschiedene  
Klone wurden durch Sequenzierung auf die erfolgreiche Klonierung  
untersucht. Es wurde ein Klon gewählt, bei dem die codierende Sequenz  
in Antisense-Richtung zum Promotor kloniert worden ist. Diese  
Klon wurde amplifiziert und Vektoren für die Antisense-  
20 transfektion isoliert.

25 Die Transfektion der Zelllinie BXPC-3 mit pHook2-anti PM-2-R wurde  
mit einem Primefaktor Reagenz (PQLab, Erlangen, Germany) entsprechend  
dem Lieferantenhandbuch vervollständigt. Dafür wurde  
die Plasmid DNA auf 10 µg/ml verdünnt und das Primefaktorreagenz  
im Verhältnis 1:10 einem serumfreien Wachstumsmedium beigegeben.  
Die verdünnte Plasmid DNA (450 µl), das verdünnte Primefaktorreagenz  
ergänzend (90 µl) und das serumfreie Wachstumsmedium (460 µl) wurden  
vermischt und bei Raumtemperatur inkubiert. 60  
30 ml Zellkulturschalen (70% konfluent) wurden zweimal mit dem se-

5 rumfreien Wachstumsmedium gewaschen und anschließend die Primfaktor/DNA-Mischung tropfenweise hinzugegeben. Die Zellen wurden inkubiert für 18 Stunden bei 37°C and 7% CO<sub>2</sub>, anschließend wurde das serumfreie Wachstumsmedium ersetzt durch ein Wachstumsmedium mit 10% FCS und die Zellen wurden weitere 24 Stunden inkubiert, bevor die Expression des Rezeptorproteins untersucht wurde.

- 10 a) Ein Teil der Zelllinie BXP-3 wurde mit einem Kontrollvektor (p-HOOK-2), ein weiterer Teil mit den p80 Antisense-Vektor transfiziert.  
b) 48 h nach der Transfektion wurden Zytospinpreparationen der Zellen angefertigt.  
c) Die Zytospinpreparationen wurden mit dem PM-2 Antikörper und einem Kontrollantikörper (nur sekundärer Antikörper) angefärbt  
15 d) Zellen, die mit dem p-80 Antisense-Vektor transfiziert sind, zeigen einen deutlichen Abfall in der Bindung des Antikörpers PM-2.

#### **Verdau mit N-Glykosidase auf Zytospins**

- 20 Die verwendeten Zellen wurden mittels Trypsin/EDTA vom Untergrund ihrer Kulturflaschen abgelöst und anschließend zur Regeneration der Membranproteine für 1 h in RPMI-1640 Medium + 10% FCS bei 4°C inkubiert. Danach wurden mit den Zellen Zytospin-Präparate angefertigt. Die Zytospins wurden über Nacht bei RT getrocknet.  
25 Nach der Trocknung wurden die Zellen für 10 min mit 100% Azeton fixiert und dreimal mit PBS gewaschen. Anschließend wurden die fixierten Zellen mit 5 mU/ml N-Glykosidase (in 100 µl Phosphatpuffer, pH 7,0) für 3 Stunden bei 37°C im Brutschrank verdaut. Danach wurden die Zytospin-Präparate dreimal mit PBS gewaschen und sofort  
30 der immunhistochemischen Färbung mit den verschiedenen Antikör-

5 pern zugeführt. Als Negativkontrolle dienten Zytospins, die nur mit Phosphatpuffer inkubiert wurden, bzw. Zytospins, welche ohne Glykosidase-Behandlung einer normalen immun-histochemischen Färbung unterzogen wurden. Die Färbung erfolgte wie beschrieben. Die fertige Färbung wurde abschließend mikroskopisch ausgewertet und die Ergebnisse mit einer Photoanlage und einem Olympus Mikroskop dokumentiert.

#### **Verdau mit O-Glykosidase auf Zytospins**

10 Auch hier wurden die Zellen abtrypsinisiert und für 1 h in Kulturmedium auf Eis rekonstituiert. Nach Präparation der Zytospin-Präparate und anschließender Fixierung wurden die Zellen mit 20 µU/ml O-Glykosidase (in 100 µl Phosphatpuffer, pH 6,8) bei 37°C für 3 h inkubiert. Als Kontrolle wurden Zytospins nur mit Phosphatpuffer inkubiert  
15 oder ohne Inkubation normal gefärbt. Die immunhistochemische Färbung erfolgte wie beschrieben.

#### **Immunohistochemisches Färben von lebenden Zellen und Azeton-fixierten Zellen**

20 Für das Färben lebender Zellen wurden die Zellen herausgelöst, gewaschen und verdünnt auf  $1 \times 10^6$  Zellen pro ml. 1 ml der Zelllösung werden bei 1.500 g für 5 Min. zentrifugiert. Der auf 40 µg/ml mit vollständigen RPMI verdünnte Antikörper wird zu einem Endvolumen  
25 von 1ml ergänzt und für 90 Min. auf Eis inkubiert. Dann werden die Zellen bei 1.500 g für 5 Min. pelletiert und wieder aufgelöst mit 500 µl RPMI. Mit 200 µl der Zelllösung werden die Zytospinpräparate präpariert und für 30 Min luftgetrocknet. Die Zellen werden in Aceton für 30 Min. fixiert und dreimal mit Tris/NaCl gewaschen. Die HRP-  
30 gekoppelten Hasen antihumanen IgM (DAKO) werden 1:50 in

PBS/BSA (0,1%) verdünnt und für 30 Min. bei Raumtemperatur inkubiert. Nach dreimaligem Waschen wird das Färben, wie oben erwähnt, durchgeführt.

5 Für das Färben der azeton-fixierten Zellen werden die Zytospins präpariert, bei Raumtemperatur luftgetrocknet und, wie oben beschrieben, in Azeton fixiert. Dann werden die Zytospins für 15 Min. mit PBS/BSA (0,1%) blockiert und für 30 Min. mit 10 µg/ml primärer Antikörper inkubiert und anschließend dreimal gewaschen. Die Inkubation mit den sekundären Antikörpern und das Färben wird, wie oben beschrieben, durchgeführt.

## Beispiel 2

### Ergebnis Glykosidase - Verdau

15 Figur 1 zeigt den Einfluss des Glykosidase-Verdau auf die Antikörper-Bindung von PM-2 auf der Zelloberfläche der Pankreaskarzinomzellen BXPC-3. Die Zytospins wurden nach dem Verdau immunhistochemisch mit der Positivkontrolle CAM-Keratin (A, C, E) und mit PM-2 (B, D, F) gefärbt.

20 Die Bilder A und B in Fig. 1 zeigen die Kontrollen nach Inkubation der Zellen in Glykosidase-Puffer ohne Enzym. Die Bilder C und D zeigen die Auswirkungen der N-Glykosidase-Inkubation auf die Bindung des Antikörpers PM-2 an die Pankreaskarzinomzellen. Nach Verdau mit dem Enzym N-Glykosidase kann nicht mehr mit dem Antikörper PM-2 angefärbt werden. Das bedeutet, dass der Antikörper nicht mehr an seinen Rezeptor binden konnte, weil die für die spezifische Bindung erforderliche N-gebundene Glykostruktur beim N-Glykosidase-Verdau abgespalten wurde.

30



Die Bilder in Fig. 1 E und F zeigen die Auswirkungen der O-Glykosidase-Inkubation auf die Bindung des Antikörpers PM-2. Während die Positivkontrolle CAM-Keratin in Bild E keine veränderte Färbung aufweist zeigt sich nach Verdau mit dem Enzym O-Glykosidase, dass die Zellen nicht mehr mit dem Antikörper PM-2 angefärbt werden können. Das legt nahe, dass neben N-gebundenen Zuckern mindestens auch eine O-glykosidisch gebundenen Determinanten des Antigens für die spezifische Bindung des PM-2 Antikörpers verantwortlich war.

### Beispiel 3

#### Ergebnis Antisense Transfektion

Fig. 2 zeigt den Einfluß der Antisense-Transfektion auf Färbungen mit Antikörpern PM-2 und Lebendzellfärbung (Vergrößerung 200x).

Die rechte Spalte von Figur 2 zeigt die mit dem PM-2 angefärbten Zellen der BXPC-3 Zelllinie. In der oberen Reihe sind nicht transfizierte Zellen abgebildet. Die mittlere Reihe zeigt die mit dem leeren Vektor transfizierten Zellen. In beiden Fällen zeigen die Zellen eine deutliche PM-2 Antikörper Färbung. Diese Färbung nimmt deutlich ab nach Transfektion der Zellen mit dem Antisense-Vektor. Dies zeigt das Bild in der rechten Spalte der unteren Zeile. Dieses Experiment zeigt, dass der PM-2 Antikörper an ein Membranprotein bindet, dessen Aminosäuresequenz zur Aminosäuresequenz des P-80 Proteins zumindest abschnittsweise homolog sein muss.

Zusammen mit dem Ergebnis des Glucosidase-Verdaus zeigt dies, dass ein Glycomembranprotein, dessen Aminosäuresequenz zumin-

dest teilweise mit der des P-80 Proteins übereinstimmt, das Antigen ist, an das der PM-2 Antikörper spezifisch bindet.

### **Beispiel 3**

5

#### **Ergebnis Westernblot**

Figur 3 zeigt den immunspezifischen Nachweis des in BXPC-3-Zellen und in 23132/87-Zellen exprimierten Antigens mit Hilfe des PM-2 Antikörpers.

10

### **Beispiel 4**

#### **Bestimmung der N-Glykosilierungsstellen**

Die in Figur 4a und 4b sowie 5a und 5b angegebenen Glykosilierungsstellen wurden mit Hilfe der Software der Datenbank des „UK MRC Human Genome Mapping Project“

15

(<http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/prot-anal.html>) ermittelt.

### **Beispiel 5**

#### **MALDI-Analyse des PM-2 Antigens**

20

Figur 6 zeigt das Ergebnis der massenspektroskopischen Analyse einer aus einem SDS-Gel mit Hilfe des PM-2 Antikörpers selektierten Proteinbande. Ein Sequenzvergleich der mit Hilfe des Massenspektrometers ermittelten Peptidabschnitte Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4 und Nr. 6 Sequenzhomologie zum p-80 Protein bzw. zum REV1 Protein aufweisen.

25

### Patentansprüche

- 5 1. Polypeptid, das als membranständiges Protein an der Zelloberfläche exprimiert wird, das an einer oder mehreren Stellen glykosiliert ist (Membranglykoprotein) und dessen Aminosäuresequenz teilweise oder ganz der des Integrin-Bindungsproteins p80 (accession # AJ131720) oder REV1 (accession # AF206019) entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Membranglykoprotein
- 10
- von neoplastischen Zellen und nicht von nicht-neoplastischen Zellen exprimiert wird, und
  - als Antigen den humanen monoklonalen Antikörper PM-2 (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) spezifisch bindet, sowie
  - *N*-glykosidisch und *O*-glykosidisch glykosiliert ist.
- 15
- 20 2. Polypeptid nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die spezifische Bindung des humanen monoklonalen Antikörpers PM-2 (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) am Membranglykoprotein durch einen oder mehrere *N*-glykosilierte Carbohydrat-Rest (=Zucker-Rest) vermittelt wird.
- 25
- 30 3. Polypeptid nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens an einer der Aminosäurepositionen 333, 353, 450 und 568 der partiellen Sequenz (accession # AJ131720) des p-80 Antigens eine *N*-Glykosilierung vorliegt.

4. Polypeptid nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens an einer der Aminosäurepositionen 810, 830, 927 und 1045 der partiellen Sequenz (accession # AF206019) des REV1 Antigens eine *N*-Glykosilierung vorliegt.
- 5
5. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Membranglykoprotein ein Monomer ist oder aus mehreren gleichen Untereinheiten aufgebaut oder mit anderen Proteinen assoziiert ist.
- 10
6. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Molekulargewicht des Membranglykoproteins ca. 80 bis 160 kDa beträgt.
- 15
7. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Membranglykoprotein von den neoplastischen Zellen
- 20
- des Dickdarms
  - der Bauchspeicheldrüse
  - der Prostata
  - der Gebärmutter,
  - dem Eileiter,
  - der Nebenniere und/oder
  - der Lunge, sowie vom
  - Plattenepithelkarzinom der Speiseröhre oder der Lunge,
  - des Magenkarzinoms und
  - dem duktalem Karzinom der Brust
- 25
- 30 und nicht von nicht-neoplastischen Zellen exprimiert wird.

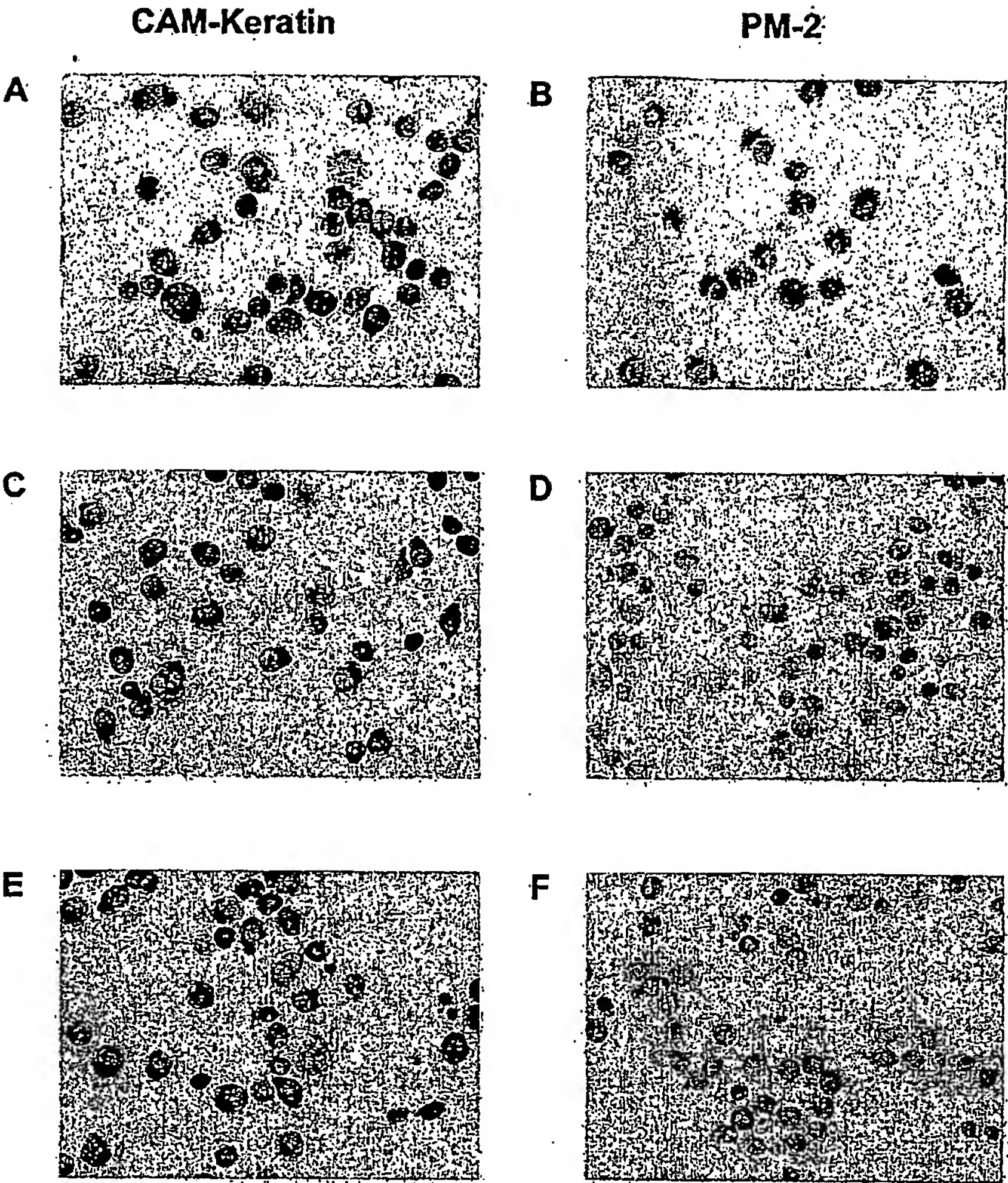
- 5 8. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Membranglykoprotein auf der Oberfläche der Pankreas-Karzinomzelllinie BXPC-3 (ATCC-Nummer CRL1687) exprimiert werden.
- 10 9. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Membranglykoprotein insbesondere auf der Oberfläche von neoplastischen Epithelzellen exprimiert wird.
- 15 10. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Bindung des PM-2 Antikörpers (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) am Membranglykoprotein an einer neoplastischen Zelle in dieser Zelle und nicht in nicht-neoplastischen Zellen Apoptose induziert wird.
- 20
- 25 11. Polypeptid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Bindung des PM-2 Antikörpers (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) an einer neoplastischen Zelle über das Membranglykoprotein in der Zelle die Zellproliferation inhibiert wird.

12. Verfahren zur Gewinnung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Membranglykoproteins aus
- Membranextrakten der Pankreas-Karzinomzelllinie BXPc-3
  - durch
  - Solubilisierung und
  - nachfolgenden Einsatz der Größenausschluss-Chromatographie
- isoliert wird.
13. Verfahren zur Gewinnung des Polypeptids nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an die Größenausschluss-Chromatographie die Durchführung einer Anionenaustausch-Chromatographie anschließt.
14. Verwendung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur der Herstellung eines Arzneimittels unter Verwendung der üblichen pharmazeutischen Hilfs- und Trägerstoffe, das der Bekämpfung von Tumoren durch Immunisierung nach *in vivo* Verabreichung dient.
15. Verwendung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Entwicklung spezifisch bindender Liganden oder Adhäsionspeptiden mit apoptotischer und/oder zellproliferation-sinhibierender Wirkung gegenüber neoplastischen Zellen.

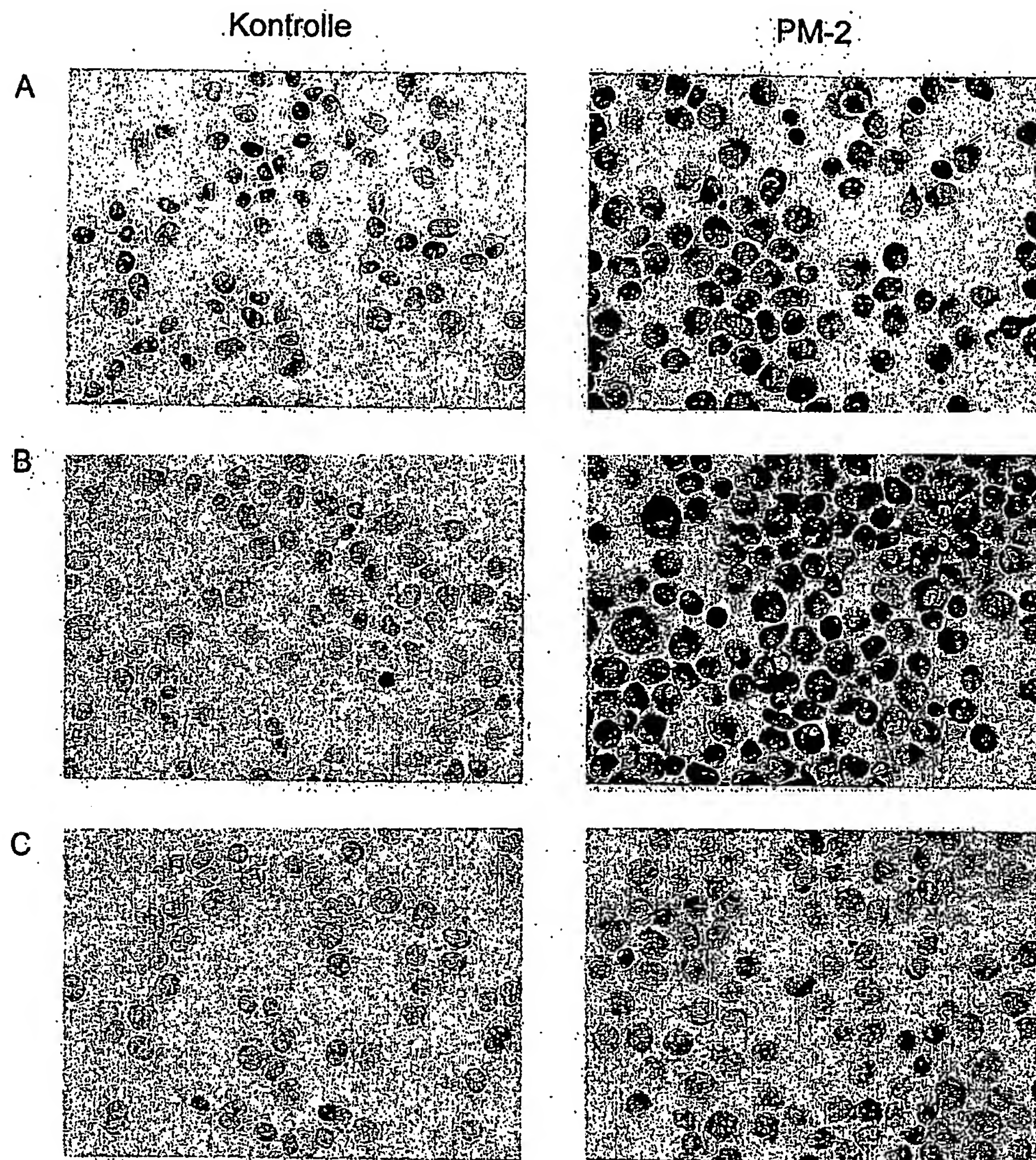


- 5 16. Verwendung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Entwicklung spezifisch bindender Liganden oder Adhäsionspeptiden, wobei an den Liganden oder an das Adhäsionspeptid ein Radionucleotid, ein Fluoreszenz-Marker, ein Cytokin, ein Cytokine oder eine Wachstuminhibitor gekoppelt ist.
- 10 17. Verwendung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Suche von Wirkstoffen in einem Hoch-Durchsatz-Screens (High-Throughput-Screening - HTS).
- 15 18. Verwendung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Tumormarker.
- 20 19. Verwendung des Polypeptids nach einem der vorhergehenden Ansprüche zu Diagnosezwecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass über die spezifische Bindung des PM-2 Antikörpers (DSM Eingangsnummer: DSM ACC2600) an das Membranglykoprotein ein Nachweis der Existenz, der Lokalisierung und/oder der Menge des Antigens führbar ist.
- 25 20. Antisense-Vektor, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil der Aminosäuresequenz des Vektors der in SEQ NO ID:1 angegeben Sequenz entspricht.

21. Antisense-Vektor, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil der Nucleotidsequenz des Vektors der in SEQ NO ID:2 angegeben Sequenz entspricht.



Figur 1



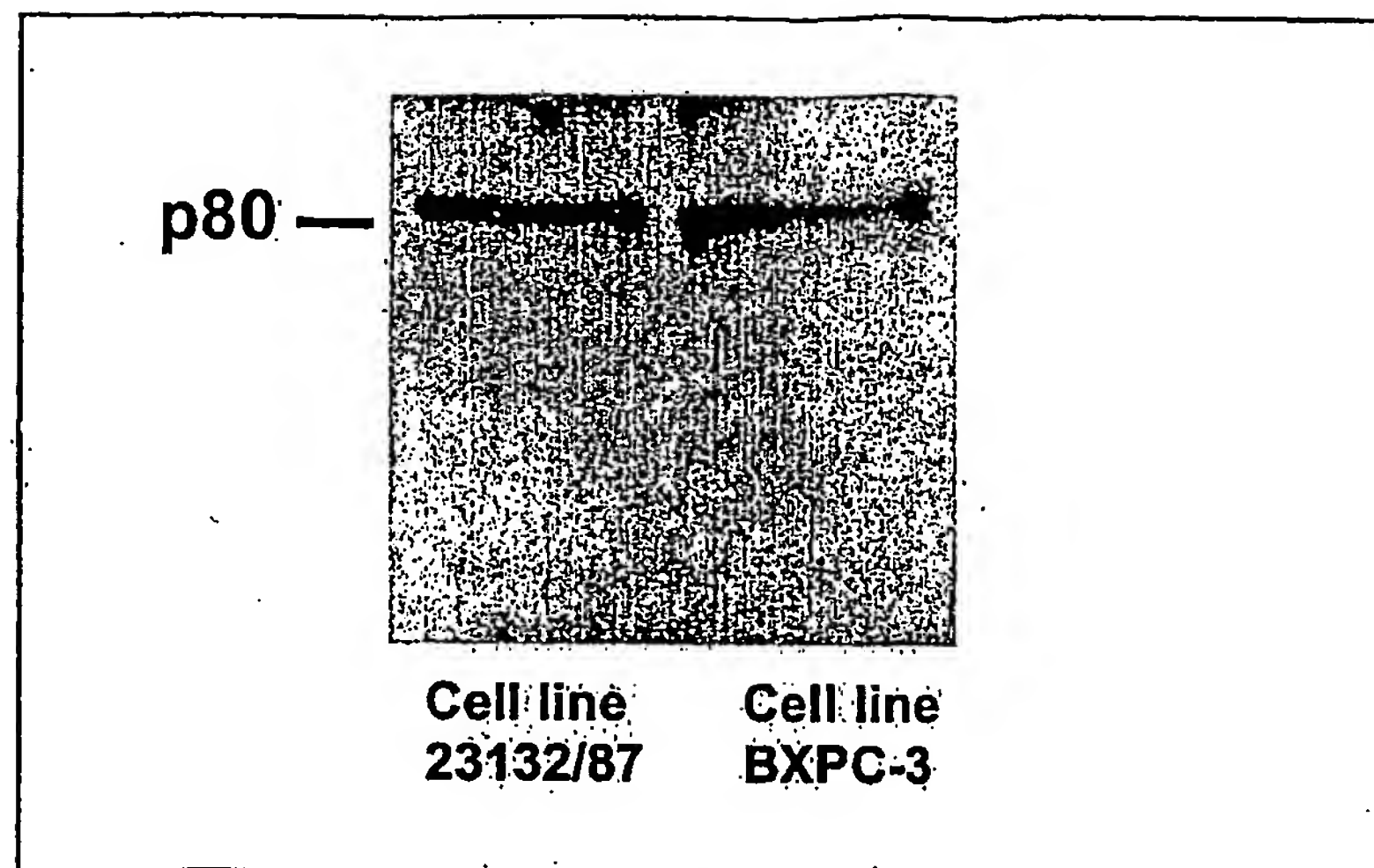
A: BXPC-3 Zellen untransfiziert

B: BXPC-3 Zellen transfiziert mit Vektor

C: BXPC-3 Zellen transfiziert mit antisense-Vektor

**Figur 2**





**Figur 3**

Bestimmung potentieller Glykosylierungsstellen der partiellen Sequence des  
humanen alpha -integrin binding protein p80

Bestimmt durch eine Suche in der Datenbank des „UK MRC Human Genome Mapping Projects“, <http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/prot-anal.html>

GKADIPDSSL	WENPDQAQAN	GIDSVLSRAE	IASCSYEARQ	LGIKNGMFFG	50
HAKQLCPNLQ	AVPYDFHAYK	EVAQTLYETL	ASYTHNIEAV	SCDEALVDIT	100
EILAETKLT	DEFANAVRME	IKDQTKCAAS	VGIGSNILLA	RMATRKAKPD	150
GQYHLKPEEV	DDFIRGQLVT	NLPGVGHSME	SKLASLGIKT	CGDLQYMTMA	200
KLQKEFGPKT	GQMLYRFCRG	LDDRVPVTEK	ERKSVSAEIN	YGIRETQPK	250
AEAFLLSLSE	EIQRRLEATG	MKGKRLTLKI	MVRKPGAPVE	TAKFGGHGIC	300
DNIARTVTLD	QATDNAKIIG	KAMLNMFHTM	KLNISDMRGV	GIHVNQLVPT	350
NLN <del>NP</del> STCPSR	PSVQSSHFPS	GSYSVRDVFO	VQKAKKSTEE	EHKEVFRAAV	400
DLEISSASRT	CTFLPPFPAH	LPTSPDTNKA	ESSGKWNGLH	TPVSVQSRLN	450
<u>LS</u> IEVPSPSQ	LDQSVLEALP	PDLREQVEQV	CAVQQAESHG	DKKKEPVNGC	500
NTGILPQPVG	TVLLQIPEPQ	ESNSDAGINL	IALPAFSQVD	PEVFAALPAE	550
LQRELKAAYD	QRQRQGENST	HQQSASASVP	KNPLLHLKAA	VKEKKRNKKK	600
KTIGSPKRIQ	SPLNNKLLNS	PAKTLPGACG	SPQKLIDGFL	KHEGPPAEKP	650
LEELSASTSG	VPGLSSLQSD	PAGCVRPPAP	NLAGAVEFND	VKTLLREWIT	700
TISDPMEEDI	LQVVKYCTDL	IEEKDLEKLD	LVIKYMKRLM	QQSVEVWNM	750
AFDFILDNVQ	VVLQQTYGST	LKVT			774

Es kann anhand der Aminosäuresequenz vorhergesagt werden, daß das Molekül p80 4 potentielle N-Glykosylierungsstellen besitzt

Diese Stellen sind an den folgenden Aminosäurepositionen:

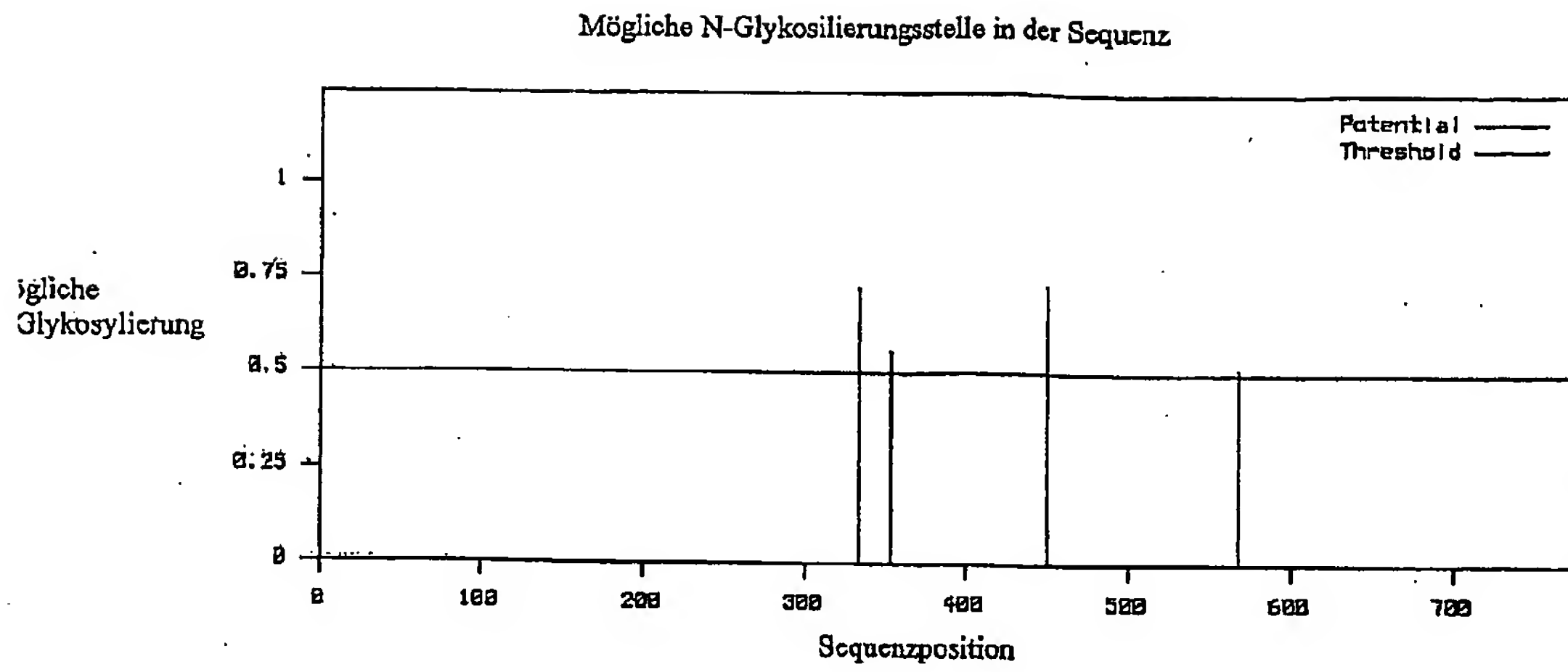
(Threshold=0.5)

SeqName	Position	Potential	Jury agreement	NGlyc result	
Sequence	333 NISD	0.7279	(9/9)	++	
Sequence	353 NPST	0.5604	(5/9)	+	WARNING: PRO-X1.
Sequence	450 NLSI	0.7334	(9/9)	++	
Sequence	568 NSTH	0.5163	(4/9)	+	

Die Analyse zeigt, dass die wahrscheinlichsten Glykosylierungsstellen and den Positionen Nummer 333, 353, 450 sind

Figur 4a





Figur 4b

# Bestimmung potentieller N-Glykosylierungsstellen des humanen REV-1 Proteins

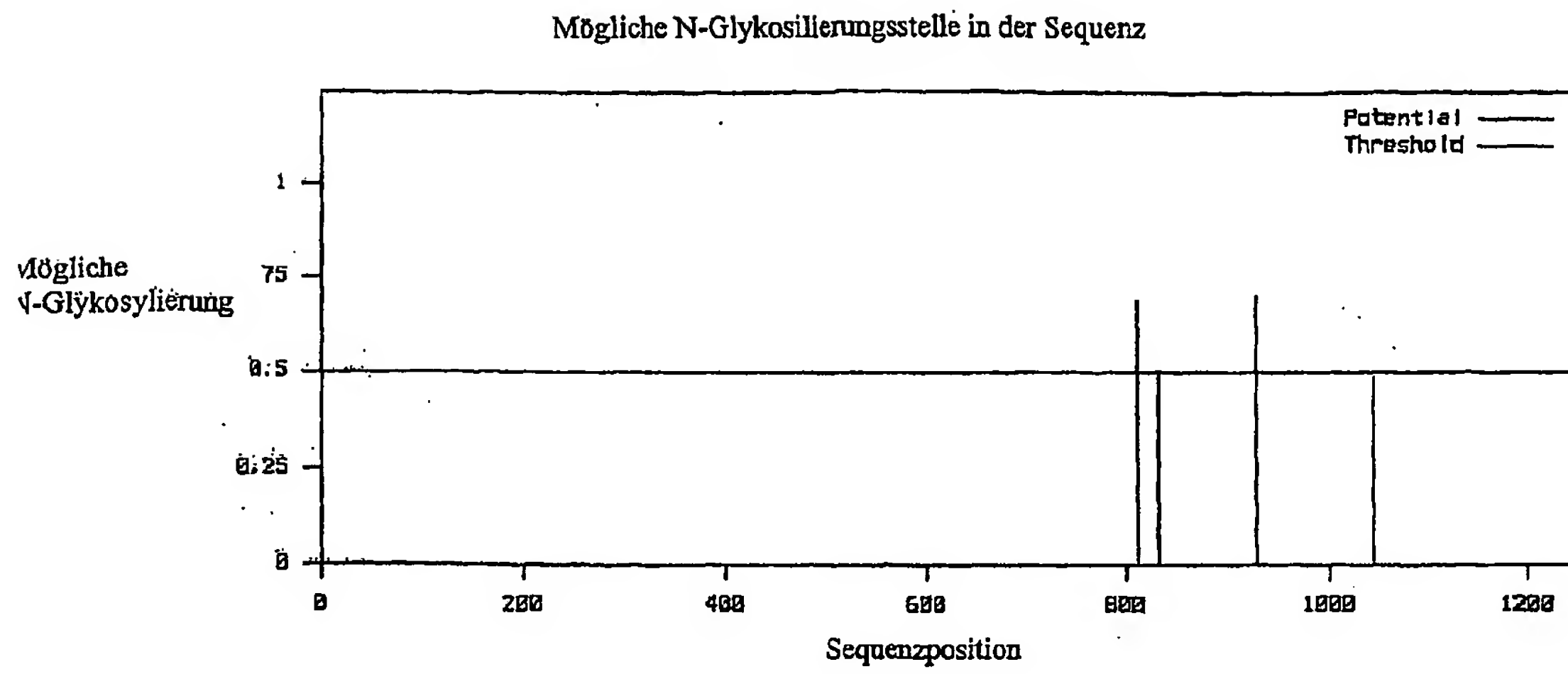
Bestimmt durch eine Suche in der Datenbank des „UK MRC Human Genome Mapping Projects“, <http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/prot-anal.html>

Name:	Sequence	Length:	1251		
MRRGGWRKRA	ENDGWETWGG	YMAAKVQKLE	EQFRSDAAMQ	KDGTSSSTIFS	50
GVAIYVNGYT	DPSAEELRKL	MMLHGGQYHV	YYSRSKTTHI	IATNLPNAKI	100
KELKGEKVIR	PEWIVESIKA	GRLLSYIPYQ	LYTKQSSVQK	GLSFNPVCRP	150
EDPLPGPSNI	AKQLNNRVNH	IVKKIETENE	VKVNGMNSWN	EEDENNDFSF	200
VDLEQTSPGR	KONGIPHRG	STAIENGHTP	SSNGALKTQD	CLVPMVNSVA	250
SRLSPAFSQE	EDKAEKSTD	FRDCTLQQLQ	QSTRNTDALR	NPHRTNSFSL	300
SPLHSNTKIN	GAHHSTVQGP	SSTKSTSSVS	TFSKAAPSVP	SKPSDCNFIS	350
NFYSHSRLHH	ISMWKCELTE	FVNTLQRQSN	GIFPGREKLK	KMKTGRSALV	400
VTDTGDMSVL	NSPRHQSCIM	HVDMDCFFVS	VGIRNRPDLK	GKPVAVTSNR	450
GTGRAPLRPG	ANPQLEWQYY	QNKILKGKAA	DIPDSSLWEN	PDSAQANGID	500
SVLSRAEIAS	CSYEARQLGI	KNGMFFGHAK	QLCPNLQAVP	YDFHAYKEVA	550
QTLYETLASV	THNIEAVSCD	EALVDITEIL	AETKLTPDEF	ANAVRMEIKD	600
QTKCAASVGI	GSNILLARMA	TRKAKPDGQY	HLKPPEEVDDF	IRGQLVTNLP	650
GVGHSMESKL	ASLGIKTCGD	LQYMTMAKLQ	KEFGPKTGQM	LYRFCRGLDD	700
RPVRTEKERK	SVSAEINYGI	RFTQPKAEAE	FLLSLSEELQ	RRLEATGMKG	750
KRLTLKIMVR	KPGAPVETAK	FGGHGICDNI	ARTVTLDQAT	DNAKIIGKAM	800
LNMFTMKLN	ISDMRGVGIH	VNQLVPTNLN	PSTCPSRPSV	QSSHFPSPSY	850
SVRDVFQVQK	AKKSTEEHKK	EVFRAAVDLE	ISSASRTCTF	LPPFPAHLPT	900
SPDTNKAESS	GKWNGLHTPV	SVQSRNLNSI	EVPSPSQLDQ	SVLEALPPDL	950
REQVEQVCAV	QQAESHGDKK	KEPVNGCNTG	ILPQPVGTVL	LQIPEPQESN	1000
SDAGINLIAL	PAFSQVDPEV	FAALPAELQR	ELKAAYDQRO	RQGENSTHQQ	1050
SASASVPKNP	LLHLKAAVKE	KKRNKKKKT	GSPKRIQSPL	NNKLLNSPAK	1100
TLPGACGSPQ	KLIDGFLKHE	GPPAEKPLEE	LSASTSGVPG	LSSLQSDPAG	1150
CVRPPAPNLA	GAVEFNDVKT	LLREWITTIS	DPMEEDILQV	VKYCTDLIEE	1200
KDLEKLDLVI	KYMKRLMQQS	VESVWNMAFD	FILDNVQVVL	QQTYGSTLKV	1250
T					

(Threshold=0.5)

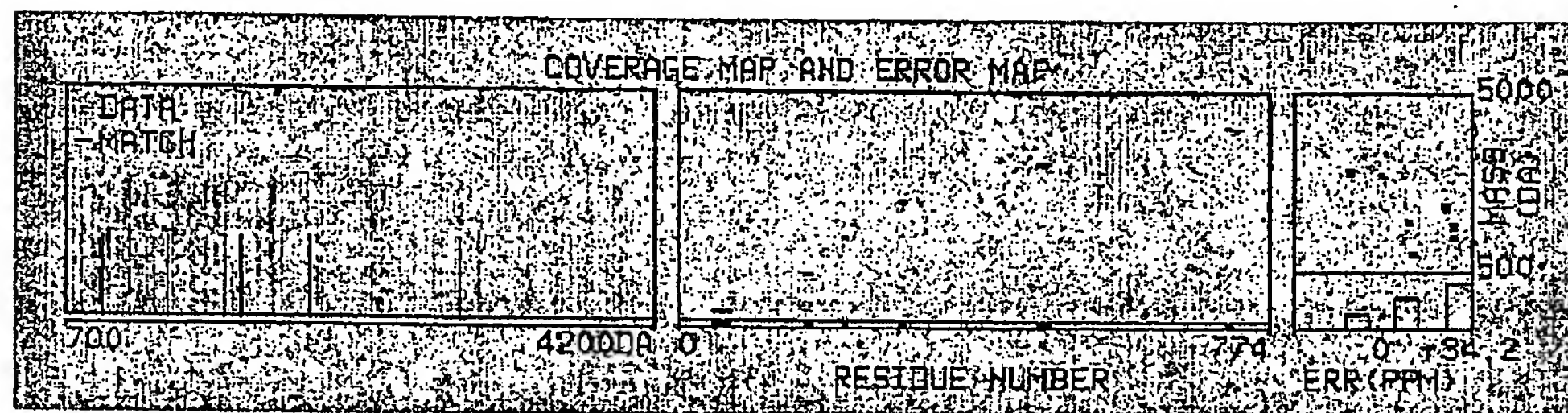
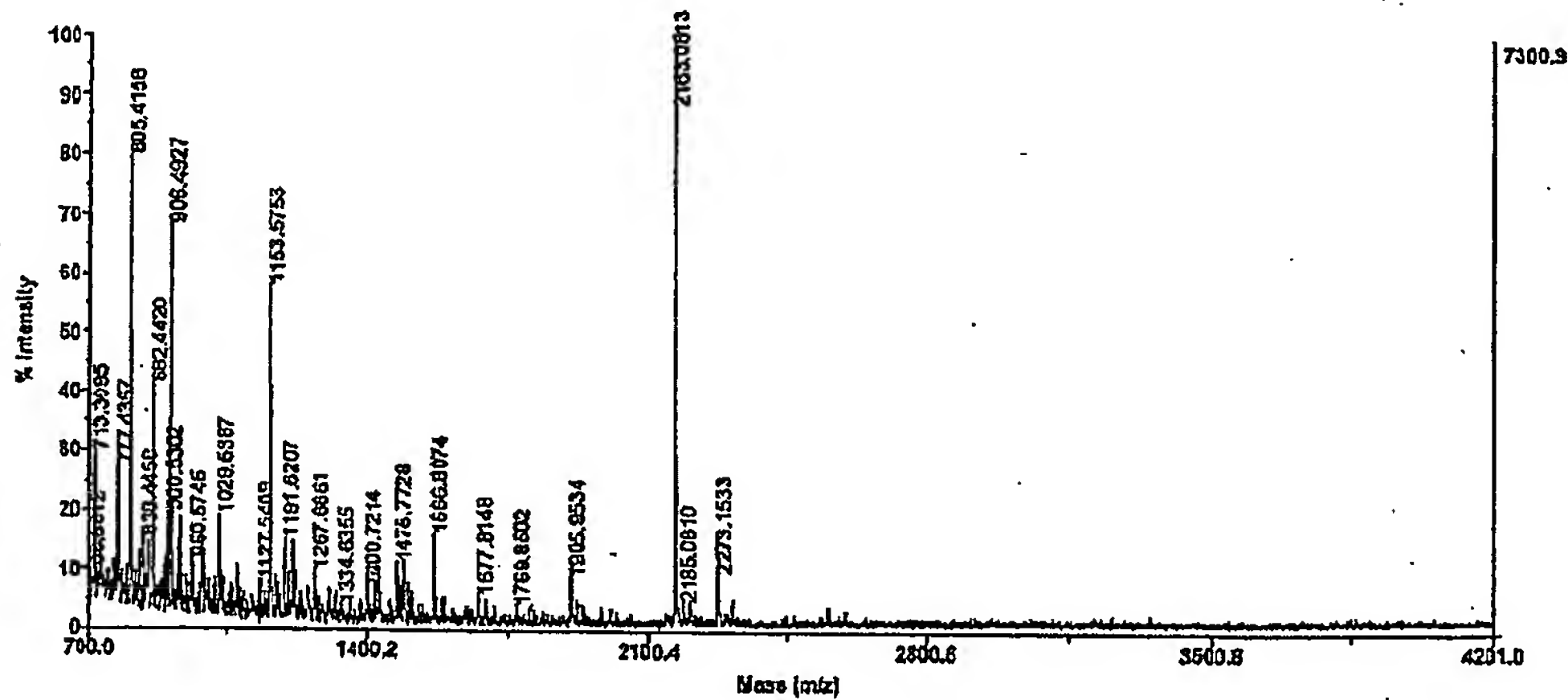
SeqName	Position	Potential	Jury agreement	NGlyc result	
Sequence	810 NISD	0.6898	(9/9)	++	
Sequence	830 NPST	0.5101	(4/9)	+	WARNING: PRO-X1.
Sequence	927 NLSI	0.7031	(9/9)	++	
Sequence	1045 NSTH	0.4883	(6/9)	-	

Figur 5a



Figur 5b

## MALDI-Analyse des PM-2 Antigens



Note: click on the ☐ symbol to change column format.

	Measured	Avg/	Computed	Error		Residues	Missed	
	Mass (M)	Mono	Mass	(ppm)	Start	To	Cut	Peptide sequence
Nr. 1	926.505	M	926.493	13	220	227	0	GLDPRVR
Nr. 2	1315.646	M	1315.609	28	294	305	0	FGGHCIDNIAR
Nr. 3	1654.822	M	1654.775	28	716	728	1	YCTDLIEKDLER
Nr. 4	1752.901	M	1752.882	11	166	182	0	GQLVTNLPQVGHSMESK
Nr. 5	2169.065	M	2169.011	25	475	493	1	EQVEQVCAPQQAESHGDKK
Nr. 6	3052.411	M	3052.446	-12	45	70	1	NGMFFGHAKQLCPNLQAVPYDFHAYK

Nr. 1 = Keine Homologie gefunden

Nr. 2 = Homolog zum alpha-integrin binding protein p80

Nr. 3 = Homolog zum alpha-integrin binding protein p80

Nr. 4 = Homolog zum alpha-integrin binding protein p80

Nr. 5 = Keine Homologie gefunden

Nr. 6 = Homolog zum alpha-integrin binding protein p80

Figur 6